

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-022427

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

G06F 13/00  
H04L 12/28

(21)Application number : 06-155997

(71)Applicant : NIPPON TELEGR &amp; TELEPH CORP &lt;NTT&gt;

(22)Date of filing : 07.07.1994

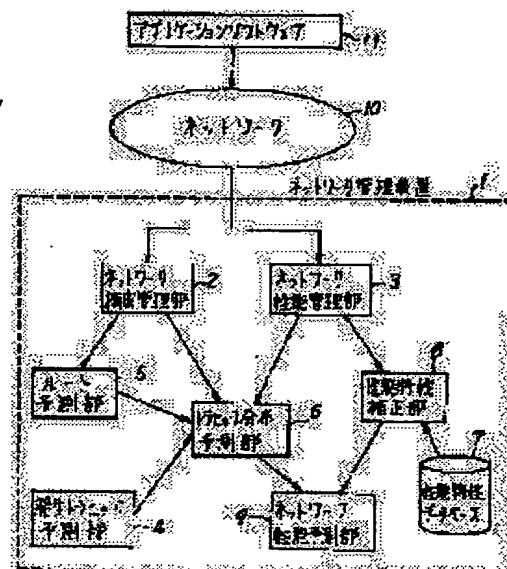
(72)Inventor : AIHARA TOSHIYUKI  
MOTOMURA KIMITA

## (54) NETWORK MANAGING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To predict influence on network performance by predicting traffic which increases on a network owing to the introduction of application software and adding it to the existent traffic.

CONSTITUTION: A network managing device 1 manages constitution information and performance information on a network 10 to be managed by a network constitution management part 2 and a network performance management part 3 respectively. A generated traffic prediction part 4 finds the traffic generated when the application software 11 is introduced in the network 10. A route prediction part 5 finds a route in the network 109 that a communication by the software is used. A traffic distribution prediction part 6 finds an increment in traffic from the found route and adds it to the existent traffic to find the traffic distribution on the network 10. A network performance prediction part 9 finds the performance of a segment and a link by comparing the traffic distribution with performance information in a data base 7 which is corrected by a correction part 8.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-22427

(43)公開日 平成8年(1996)1月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 13/00

H 0 4 L 12/28

識別記号

3 5 5

庁内整理番号

7368-5E

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平6-155997

(22)出願日

平成6年(1994)7月7日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 相原 俊幸

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 本村 公太

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

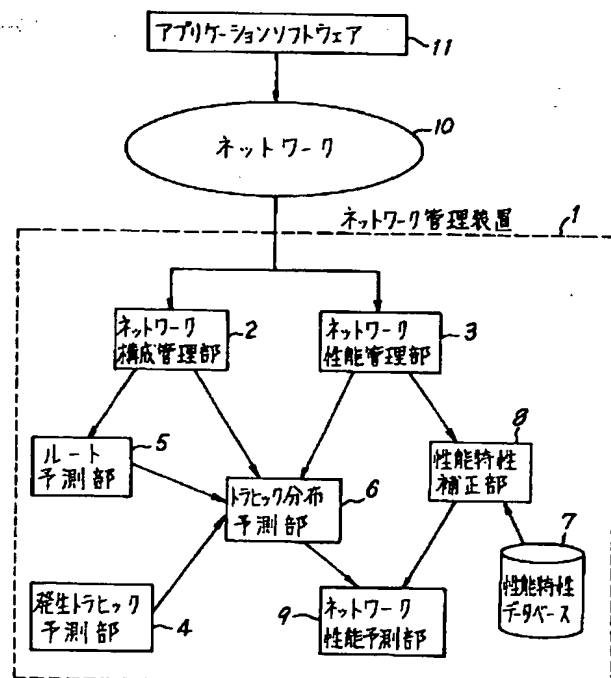
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外1名)

(54)【発明の名称】 ネットワーク管理方法

(57)【要約】

【目的】 通信ネットワークにアプリケーションソフトウェアを新規導入する場合トラヒックの増加を予測できるネットワークシステム管理方法を提供する。

【構成】 当該ソフトウェアの一回の利用に伴う通信時間の長さやデータ量とネットワーク上での想定利用状況とからこれによって発生するトラヒックを予測し、ネットワークの構成情報と当該ソフトウェアが導入される通信機器の位置とから当該ソフトウェアによる通信が利用するネットワーク中のルートを予測し、発生予測トラヒックと予測ルートとから各セグメント及び各リンクにおけるトラヒックの増加量を求め、各増加量を導入前の値に加えて導入後の値を求め、ネットワークのトラヒック分布を予測し、トラヒック対性能の特性情報を補正し、これらからネットワーク中の各セグメント及び各リンクの性能を予測する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のセグメント及び各セグメント間を結ぶリンクからなるネットワークを対象として、当該ネットワーク中のセグメント及びリンクの接続関係情報、セグメント及びリンクを結ぶネットワーク接続機器の持つルーチング情報、各セグメントに接続されているネットワーク接続機器及び通信機器等のネットワーク機器の情報等を含むネットワークの構成情報を管理し、当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクのトラヒック情報及びトラヒックに対する性能情報を管理するネットワーク管理方法において、

当該ネットワーク中の通信機器に当該ネットワークを利用するアプリケーションソフトウェアを新たに導入する場合に、当該アプリケーションソフトウェアの一回の利用に伴う通信時間の長さ、送られるデータ量と、当該ネットワーク上での当該アプリケーションソフトウェアの想定利用状況とから、各通信機器上で当該アプリケーションソフトウェアが発生するトラヒックを予測し、前記ネットワークの構成情報と、当該アプリケーションソフトウェアが導入される通信機器の位置とから、当該アプリケーションソフトウェアによる通信が利用するネットワーク中のルートを予測し、

前記により求めた発生予測トラヒックと、前記により求めた予測ルートとから、当該アプリケーションソフトウェアによる当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒックの増加量を求め、各増加量を該当部分の当該アプリケーションソフトウェア導入前のトラヒックに加えることにより、当該アプリケーションソフトウェア導入後の当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒックを求めて、当該ネットワークのトラヒック分布を予測し、セグメント及びリンクの種類に応じたトラヒック対性能の特性情報を、当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクにおける当該アプリケーションソフトウェア導入前のトラヒックに対する前記性能情報を用いて補正し、

前記により求めた各セグメント及び各リンクのトラヒック予測分布と、前記により求めたトラヒック対性能特性情報とから、当該アプリケーションソフトウェア導入後のネットワーク中の各セグメント及び各リンクの性能を予測することを特徴とするネットワーク管理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、運用中のネットワーク中の通信機器にネットワークを利用するアプリケーションソフトウェアを導入する場合に、アプリケーションソフトウェア導入後のネットワーク性能の予測を可能とするネットワーク管理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ネットワーク管理においては、対象ネットワークの構成を管理するとともに、ネットワークの性

能を管理し、ネットワークが提供するサービスの品質を保つことが重要である。

【0003】 図1は従来のネットワーク管理方法を用いたネットワーク管理装置の構成を示す図である。図1において、21はネットワーク管理装置全体、22はネットワーク構成管理部、23はネットワーク性能管理部を示す。ネットワーク管理装置21のネットワーク構成管理部22は、管理対象のネットワーク10におけるセグメントやリンクの接続関係情報、セグメントやリンクを結ぶネットワーク接続機器の持つルーチング情報、及び各セグメントに接続されているネットワーク接続機器や通信機器等のネットワーク機器の情報を収集し、ネットワークの構成を管理する。

【0004】 また、ネットワーク管理装置21のネットワーク性能管理部23は、ネットワーク中の各セグメント及び各リンクを流れるトラヒックの測定、スループットや平均遅延時間等の測定を行い、ネットワークの性能を管理する。

【0005】 ネットワークの性能が一定レベルを保っていることを監視するために、ネットワーク管理者はネットワーク10の中の各セグメント及び各リンクに対して適切であるとネットワーク管理者が考えるネットワーク性能の値（ここではその値を許容値と呼ぶ）を仮定してネットワーク管理装置21のネットワーク性能管理部23に対してその値を設定し、ネットワーク管理装置21のネットワーク性能管理部23は測定したネットワーク性能が許容値を下回った事を検出した場合に、その事実をネットワーク管理者に対して表示やアラーム音によって通知する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来のネットワーク管理方法では測定されたネットワーク性能の値に基づいてネットワーク性能の管理を行っているため、ネットワーク性能が許容値を下回ったことが検出された時点では既にネットワークに影響が出ているという問題点があった。

【0007】 ネットワーク性能の劣化は、ネットワークを利用するユーザが受けるサービスの品質低下につながるため、ネットワーク性能の劣化を起こさないことが望まれる。特にネットワークを利用する新たなアプリケーションソフトウェアの導入によって急激にトラヒックが増加した場合はその影響も大きいため、ネットワーク性能への影響を予測できることが望まれるが、前述のとおり従来のネットワーク管理方法では、影響が出てからでないと検出できないという問題点があった。

【0008】 本発明の目的は上記の問題点を解決するために、ネットワークを利用する新たなアプリケーションソフトウェアを導入する場合に、それによるネットワーク性能への影響を予測可能なネットワーク管理方法を提供することである。

## 【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のセグメント及び各セグメント間を結ぶリンクからなるネットワークを対象として、当該ネットワーク中のセグメント及びリンクの接続関係情報、セグメント及びリンクを結ぶネットワーク接続機器の持つルーティング情報、各セグメントに接続されているネットワーク接続機器及び通信機器等のネットワーク機器の情報等を含むネットワークの構成情報を管理し、当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクのトラヒック情報及びトラヒックに対する性能情報を管理するネットワーク管理方法において、当該ネットワーク中の通信機器に当該ネットワークを利用するアプリケーションソフトウェアを新たに導入する場合に、当該アプリケーションソフトウェアの一回の利用に伴う通信時間の長さ、送られるデータ量と、当該ネットワーク上での当該アプリケーションソフトウェアの想定利用状況とから、各通信機器上で当該アプリケーションソフトウェアが発生するトラヒックを予測し、前記ネットワークの構成情報と、当該アプリケーションソフトウェアが導入される通信機器の位置とから、当該アプリケーションソフトウェアによる通信が利用するネットワーク中のルートを予測し、前記の発生予測トラヒックと、前記の予測ルートとから、当該アプリケーションソフトウェアによる当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒックの増加量を求め、各増加量を該当部分の当該アプリケーションソフトウェア導入前のトラヒックに加えることにより、当該アプリケーションソフトウェア導入後の当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒックを求めて、当該ネットワークのトラヒック分布を予測し、セグメント及びリンクの種類に応じたトラヒック対性能の特性情報を、当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクにおける当該アプリケーションソフトウェア導入前のトラヒックに対する前記性能情報を用いて補正し、前記の各セグメント及び各リンクのトラヒック予測分布と、前記トラヒック対性能特性補正手段により求めたトラヒック対性能特性情報とから、当該アプリケーションソフトウェア導入後のネットワーク中の各セグメント及び各リンクの性能を予測する。

## 【 0 0 1 0 】

【作用】本発明は、アプリケーションソフトウェア導入によってネットワーク中の各部分において増加するトラヒックを予測し、それぞれ既存のトラヒックに加えることによって、アプリケーションソフトウェア導入後のトラヒックを求めることができる。また、対象ネットワークにおいて測定されたトラヒック対性能データを利用して、データベースに用意しておいた特性情報を補正して利用することにより、通常は測定できないようなトラヒック状態における特性情報を求めることができる。

【 0 0 1 1 】アプリケーションソフトウェア導入後のト

ラヒックに対して補正した特性情報を適用することにより、アプリケーションソフトウェア導入後のネットワークの性能を、アプリケーションソフトウェアを導入する前に予測することが可能となる。

## 【 0 0 1 2 】

【実施例】図 2 は、本発明の方法の適用対象となるシステム構成の一例である。適用対象のシステムは、ネットワーク管理装置 1 と、ネットワーク 10 とアプリケーションソフトウェア 11 とから構成される。ネットワーク 10 はセグメント 110 ～ 113 と、リンク 114 ～ 115 と、セグメントやリンクの間を接続するルータ 105 ～ 109 と、各セグメントに接続されたワークステーション 101 ～ 104 から構成される。この例はネットワーク 10 中に分散配置されているワークステーション 101 ～ 104 に、アプリケーションソフトウェア 11 を新たに導入する場合を表している。また、ネットワーク 10 にはネットワーク管理装置 1 が直接接続され、ネットワーク 10 を管理している。

【 0 0 1 3 】図 3 は、本発明の一実施例のネットワーク管理装置の構成を示すブロック図である。図 3 においてネットワーク管理装置 1 は、ネットワーク構成管理部 2、ネットワーク性能管理部 3、発生トラヒック予測部 4、ルート予測部 5、トラヒック分布予測部 6、性能特性データベース 7、性能特性補正部 8、ネットワーク性能予測部 9 から構成される。

【 0 0 1 4 】まず、ネットワーク管理装置 1 は管理対象ネットワーク 10 の構成情報をネットワーク構成管理部 2 において管理している。本実施例の説明において必要な構成情報は、ネットワーク中のセグメントやリンクの接続関係情報、セグメントやリンクを結ぶネットワーク接続機器の持つルーティング情報、各セグメントに接続されているネットワーク接続機器や通信機器等のネットワーク機器の情報である。

【 0 0 1 5 】また、ネットワーク管理装置 1 は管理対象ネットワーク 10 の性能情報をネットワーク性能管理部 3 において管理している。本実施例の説明において必要な性能情報は、当該ネットワーク中の各セグメント及び各リンクのトラヒック情報、及びトラヒックに対する性能情報である。

【 0 0 1 6 】発生トラヒック予測部 4 は、アプリケーションソフトウェア 11 をネットワーク 10 のワークステーション 101 ～ 104 に導入した場合に、アプリケーションソフトウェア 11 の発生するトラヒックを求める。発生トラヒック予測部 4 の動作のフローチャートを図 4 に示す。ここでは、アプリケーションソフトウェア 11 の 1 回の利用に伴う通信時間の長さや送られるデータ量、ネットワーク 10 上でのアプリケーションソフトウェア 11 の想定利用状況等をパラメータとして入力し、これらからトラヒックを求める。これらの情報から、アプリケーションソフトウェア 11 が発生するトラヒックをワークステーション間の通信ごとに発側セグメントと着側セグメント、発

生時間と発生量が明らかになるように求める。

【0017】ルート予測部5は、アプリケーションソフトウェア11による通信が利用するネットワーク10中のルートを求める。例えば、図5に示すようにアプリケーションソフトウェア11が導入されたワークステーション101とワークステーション104の間を結ぶルートが複数存在する場合、発側のワークステーション101及び着側のワークステーション104の属するセグメントの位置情報だけでは、通信がどのルートを利用するかを判断することはできない。そのため、ネットワーク構成管理部2が管理するネットワーク構成情報を元に、発側のワークステーション101から着側のワークステーション104へ到るネットワーク10中のルートを求める。

【0018】手順としては、まずネットワーク構成情報の内のルーチング情報より、発側のワークステーション101から着側のワークステーション104へ到るために次のネットワーク接続機器を求め、発側のワークステーション101が接続されているセグメント又はリンク（ワークステーション101の場合セグメント110のみ）の中から、次に通るネットワーク接続機器へ到る経路を求める。ここではこれらはそれぞれルータ105とセグメント110であったものとする。すなわち、発側のワークステーション101から着側のワークステーション104へ到るネットワーク10中のルートはルート1に沿うものとする。

【0019】続いてここで得られたネットワーク接続機器ルータ105から着側のワークステーション104へ到るために通るネットワーク接続機器を求め、ルータ105が接続されているセグメント又はリンクの中から、次に通るネットワーク接続機器へ到る経路を求める。ここではこれらはそれぞれルータ108とセグメント111であったものとする。

【0020】この作業を着側のワークステーション104に到るまで繰り返すことにより、発側のワークステーション101から着側のワークステーション104へ到るネットワーク10中のルートが求められる。他のワークステーション間のルートも、全て同様に求めていく。これにより、アプリケーションソフトウェア11による通信が利用するネットワーク10中のルートが求められる。

【0021】トラヒック分布予測部6は、アプリケーションソフトウェア11導入後のネットワーク10中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒック分布を求める。トラヒック分布予測部6の動作のフローチャートを図6に示す。ここでは、発生トラヒック予測部4で求められたアプリケーションソフトウェア11の発生するトラヒックと、ルート予測部5で求められた通信の利用するルートとから、アプリケーションソフトウェア11の導入によって、ネットワーク10中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒックの増加量を求める。それらを該当部分の既存のトラヒックに加えることにより、アプリケーシ

ョンソフトウェア11導入後のネットワーク10中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒック分布が求められる。

【0022】性能特性補正部8は、性能特性データベース7内の特性情報の補正を行う。性能特性データベース7には、スループットや平均遅延時間等のネットワーク性能のそれぞれに関して、セグメントやリンクの種類に応じたトラヒック対性能の特性情報が蓄えられている。しかし、これらの特性情報は一般的な性能特性に対するものであるため、対象とするセグメントやリンクの性能特性を正確に表すものではない。

【0023】そこで、図7のように実際に測定されたアプリケーションソフトウェア11導入前のトラヒック対性能情報32を用いて性能特性データベース7内の特性情報31を補正し、より正確な特性情報33を求める。補正した特性情報を用いれば、ネットワーク中の各セグメント及び各リンクについて、トラヒックに応じた性能を知ることができる。アプリケーションソフトウェア11導入前のトラヒック対性能の特性情報は、ネットワーク性能管理部3において測定され管理されている。

【0024】性能特性補正部8の動作のフローチャートを図8に示す。補正方法は、性能特性データベース7内のトラヒック対性能の特性情報と実際に測定された特性情報とができるだけ一致するように性能特性データベース7内の特性情報を補正する。自動的な補正を行う場合の例としては、性能特性データベース7内の特性情報と測定された特性情報との差の2乗和を最小にするように性能特性データベース7内の特性情報を補正すればよいが、人が手動で補正してもよい。

【0025】ネットワーク性能予測部9は、アプリケーションソフトウェア11導入後のネットワーク10中の各セグメント及び各リンクの性能を求める。ここでは、トラヒック分布予測部6において求められたアプリケーションソフトウェア11導入後のネットワーク10中の各セグメント及び各リンクにおけるトラヒック分布と、性能特性補正部8において補正された性能特性データベース7内の特性情報を比べることにより、アプリケーションソフトウェア11導入後のネットワーク10中の各セグメント及び各リンクの性能が求められる。

【0026】図9は、アプリケーション導入後の性能を予測する仕組みをスループットを例に表した図である。このようにして求めた性能データをネットワークの管理者に対して提示するとともに、ネットワーク管理者が図3のネットワーク管理装置1のネットワーク性能管理部3に対して設定した許容値を下回るか否か、及び下回る場合は許容値に対する性能劣化の程度等についても提示する。

【0027】本実施例ではネットワーク管理装置1は管理対象であるネットワーク10に直接接続されており、構成情報及び性能情報をネットワーク10から直接得られる

ものとしているが、これらの情報を他の方法によって得るようにすることもできる。

【0028】

【発明の効果】 上述のように、本発明によれば、ネットワークへ新たなアプリケーションソフトウェアを導入する場合に、それによるネットワーク性能への影響を予測することが可能である。ネットワーク管理者はこれにより、影響に応じてリンクの増設等のネットワークの構成変更やアプリケーションの導入形態変更を行うことにより、ネットワーク性能の低下及びそれによるユーザに提供

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のネットワーク管理方法を用いたネットワーク管理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の方法の適用対象となるシステム構成図の一例である。

【図3】 本発明の一実施例のネットワーク管理装置の構成を示すブロック図である。

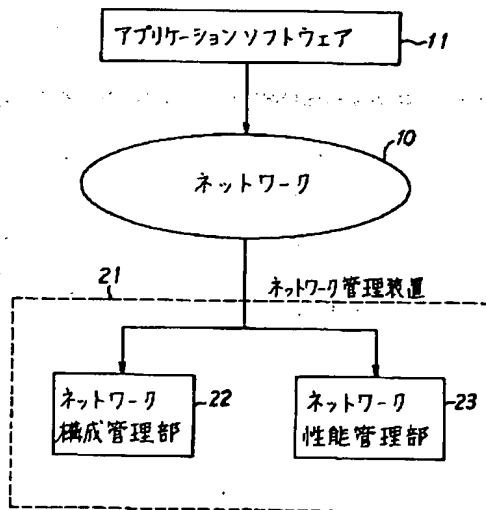
【図4】 発生トラヒック予測部4の動作のフローチャートである。

【図5】 発側通信機器から着側通信機器へ到るルートが複数有り得ることを説明するための図である。

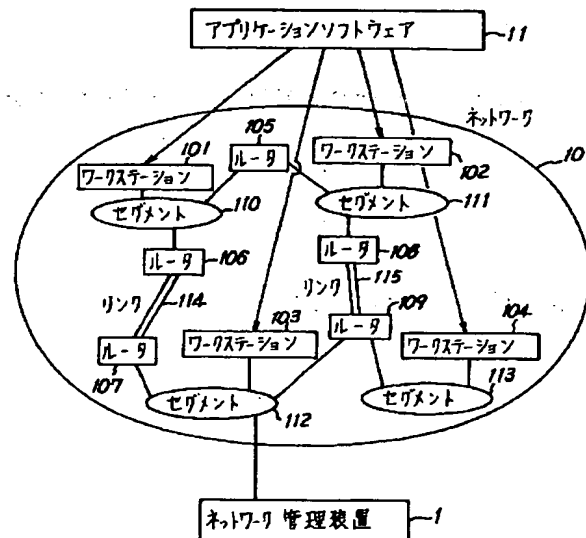
【図6】 トラヒック分布予測部6の動作のフローチャートである。

【図7】 特性情報の補正の一例の仕組を表す図である。

【図1】



【図2】



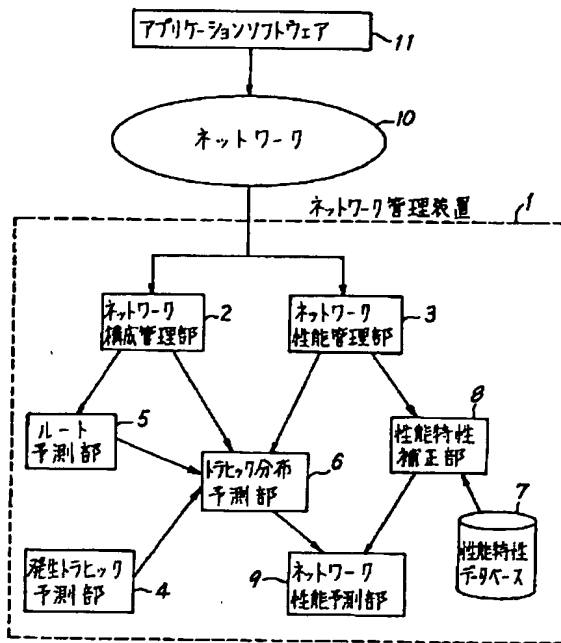
【図8】 性能特性補正部8の動作のフローチャートである。

【図9】 アプリケーションソフトウェア導入後の性能を予測する仕組を表す図である。

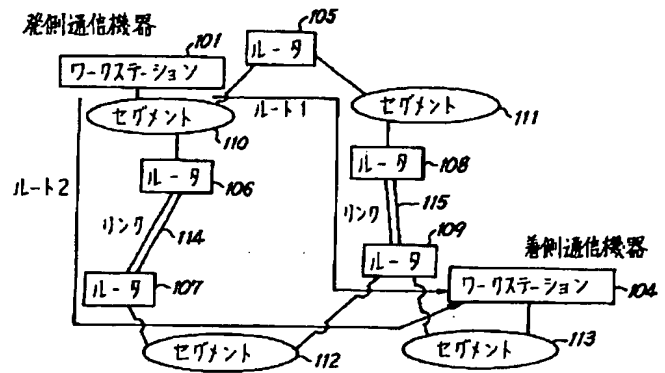
【符号の説明】

- 1 ネットワーク管理装置 (本発明の方式)
- 2, 22 ネットワーク構成管理部
- 3, 23 ネットワーク性能管理部
- 4 発生トラヒック予測部
- 5 ルート予測部
- 6 トラヒック分布予測部
- 7 性能特性データベース
- 8 性能特性補正部
- 9 ネットワーク性能予測部
- 10 ネットワーク
- 11 アプリケーションソフトウェア
- 21 ネットワーク管理装置 (従来の方式)
- 31 性能特性データベース7内の特性情報
- 32 アプリケーションソフトウェア11導入前のトラヒック対性能情報
- 33 補正後の特性情報
- 101 ~014 ワークステーション
- 105 ~109 ルータ
- 110 ~113 セグメント

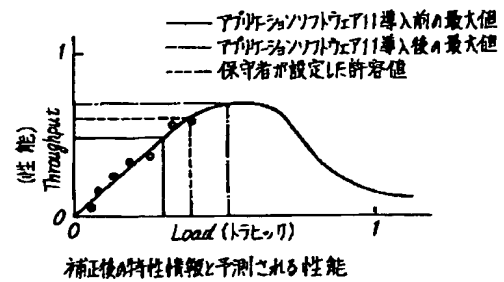
【図 3】



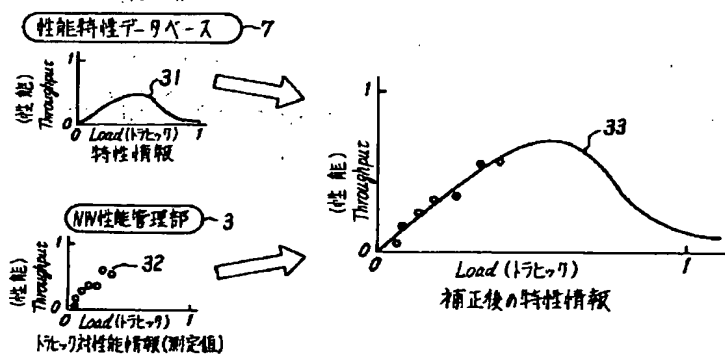
【図 5】



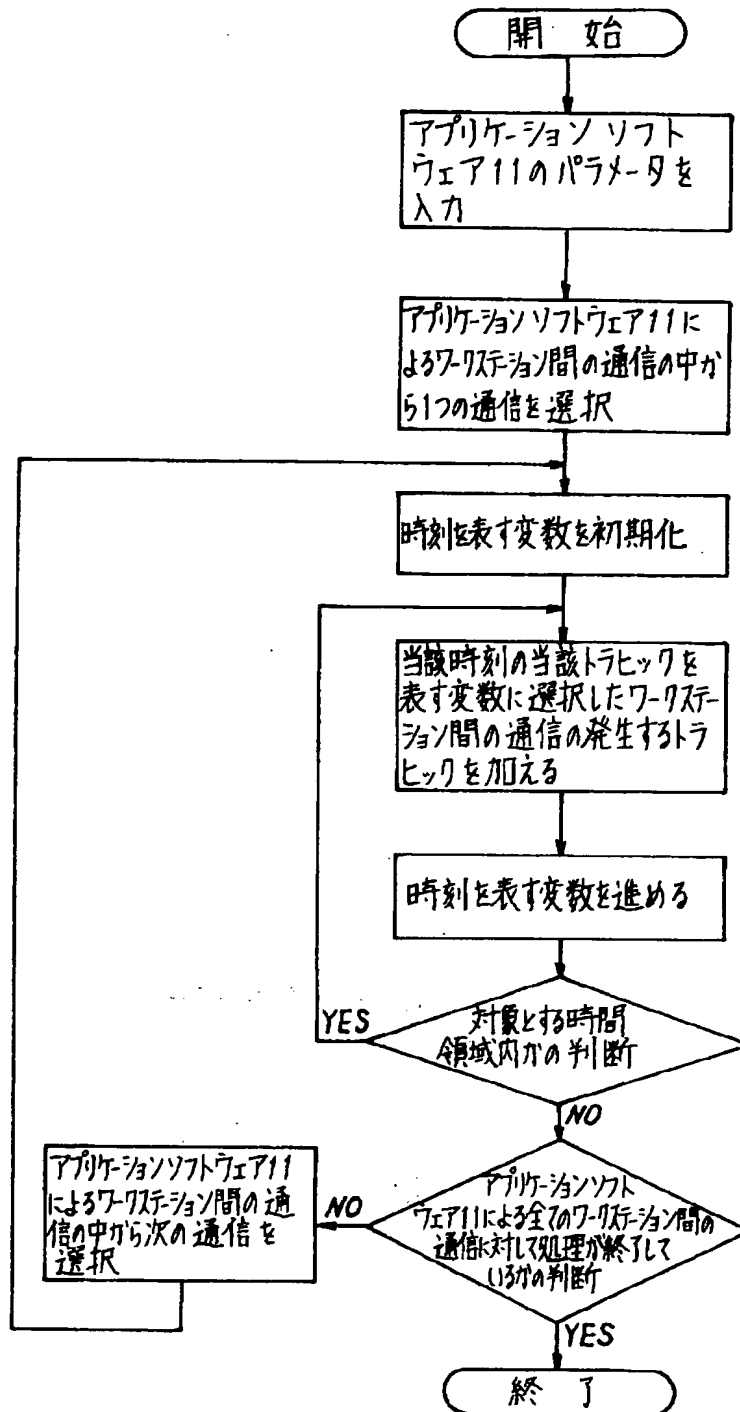
【図 9】



【図 7】

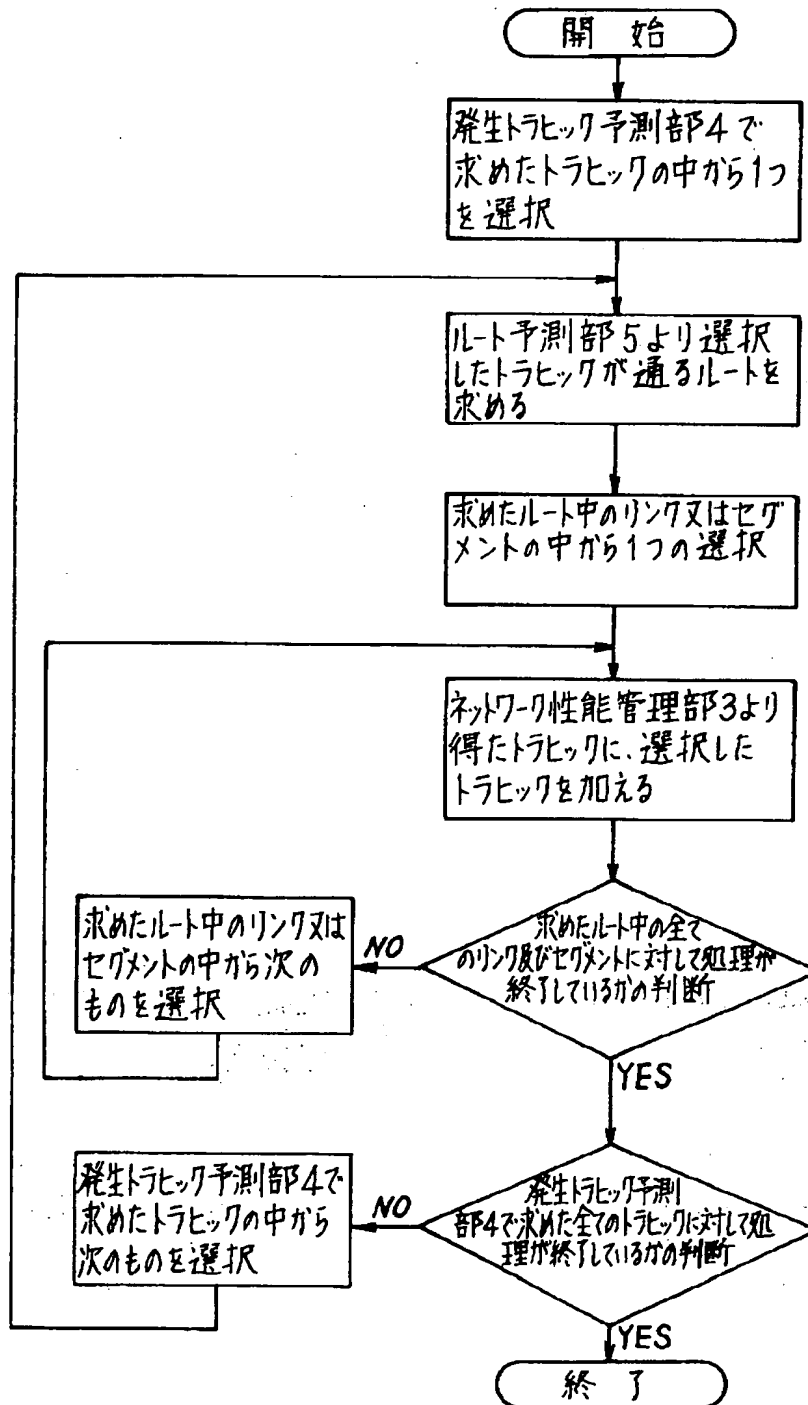


【図 4】





【図 6】



【図 8】

